COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 JANVIER 1893.

PRÉSIDÉE PAR M. LŒWY.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Notice sur Nicolas de Kokscharow ; par M. **Daubrée.**

« L'un des plus éminents minéralogistes du siècle vient de nous être enlevé dans la personne de M. le général Nicolas de Kokscharow, décédé à Saint-Pétersbourg, le 2 janvier dernier, âgé de 75 ans.

» Le lieu de sa naissance et celui où il a passé ses premières années semblaient le prédestiner à la carrière qu'il devait parcourir avec éclat. Il naquit en effet, le 5 décembre 1818, en Sibérie, dans le gouvernement de Tomsk, au centre des exploitations de minerai d'argent de l'Altaï, et, à l'âge de trois ans, fut conduit dans l'Oural, à Beresowsk, où son père, ingénieur des mines, venait d'être appelé comme Directeur des mines et usines d'or.

d'Alexandre de Humboldt, furent établis dans les diverses régions du vaste Empire.

» Son rôle dans l'exécution de la Carte géologique de la Russie, comme membre du Comité central, ne saurait être non plus passé sous silence.

» Kokscharow nous appartenait comme Correspondant, depuis 1874.

» L'une des circonstances où s'est le plus chaleureusement manifestée pour Kokscharow l'estime de tout le monde savant, c'est son cinquantenaire célébré en 1887. De nombreux témoignages d'admiration lui furent alors adressés par près de trois cents Sociétés scientifiques et savants.

» Ces jours derniers, lors de ses funérailles, les démonstrations n'ont pas été moins touchantes, par l'affluence et par les marques de sympathie de ceux qui s'y pressaient. On y voyait à la suite de Son Altesse Impériale la princesse Eugénie Maximilianowna d'Oldenbourg, présidente de la Société de Minéralogie, et d'autres membres de la famille impériale, mais aussi de très humbles habitants de la capitale. Plus de la moitié de cette nombreuse assistance voulut accompagner à pied, jusqu'au cimetière, sur un trajet de dix kilomètres, le cercueil de cet homme si distingué et si bon que portaient les étudiants de l'Institut des Mines.

» Les dernières années de Kokscharow ont été embellies par le bonheur de voir l'un de ses fils débuter brillamment dans la carrière où il s'était lui-même illustré et par la tendresse touchante qui les unissait l'un à l'autre.

» Amateur éclairé des arts, particulièrement de la musique, il était poète à ses heures, ainsi qu'en témoignent de nombreuses poésies intimes, imprimées pour le cercle de ses amis.

» Tous ceux qui le voyaient étaient dès le premier abord attirés par son aménité; ceux qui le connaissaient davantage se trouvaient sous le charme d'une bonté rare, dont sa physionomie portait le reflet. C'était un ami sincère, toujours désireux de rendre service, dévoué en toute circonstance. Plusieurs des Membres de cette Académie, qui déplorent particulièrement sa perte, l'ont éprouvé; personne mieux que celui qui écrit ces lignes n'a pu mieux apprécier ses nobles qualités qui commandaient l'affection. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Contribution à l'étude de la fonction de l'acide camphorique*. Note de M. A. **Haller**.

« Dans une précédente Communication [1], nous avons étudié l'action de l'isocyanate de phényle sur les acides phtalique et succinique, ainsi que sur les éthers méthyliques acides et avons montré que, dans les limites de température où nous avons opéré, il se produit de la phénylsuccimide. Nous avons admis que, dans les conditions de l'expérience, l'isocyanate de phényle agit d'abord comme déshydratant, en donnant de l'acide carbonique, l'anhydride acide et de la diphénylurée symétrique, et que cette dernière réagit ensuite sur les anhydrides formés pour les transformer en imides phénylées. L'expérience directe a confirmé cette manière de voir.

» A une température ne dépassant pas 150°, le carbanile agit de la même manière sur l'acide camphorique. Il se forme de l'anhydride camphorique fondant à 216°-217° et de la diphénylurée, en même temps qu'il se dégage de l'acide carbonique.

» Mais si l'on porte le tube contenant le mélange à 200°, la diphénylurée formée au début réagit sur l'anhydride camphorique, et l'on obtient de la diphénylcampharamide symétrique et de l'acide carbonique.

» Ces réactions successives peuvent se traduire par les deux équations suivantes :

$$(1)\quad C^8H^{14}\begin{cases} CO\,OH \\ CO\,OH \end{cases} + CO.Az.C^6H^5 = C^8H^{14}\begin{cases} CO \\ CO \end{cases}O + CO\begin{cases} Az\,H\,C^6H^5 \\ Az\,H\,C^6H^5, \end{cases}$$

$$(2)\quad C^8H^{14}\begin{cases} CO \\ CO \end{cases}O + CO\begin{cases} Az\,H\,C^6H^5 \\ Az\,H\,C^6H^5 \end{cases} = C^8H^{14}\begin{cases} CO\,Az\,H\,C^6H^5 \\ CO\,Az\,H\,C^6H^5 \end{cases} + CO^2.$$

» Pour démontrer qu'il en est bien ainsi, on a chauffé, dans un tube à 160°, molécules égales d'anhydride camphorique et de diphénylurée symétrique, et l'on a constaté la formation des produits indiqués par la seconde équation. La réaction n'est toutefois pas totale ; dans les deux cas, l'amide formée reste toujours mélangée de diphénylurée, et la séparation ne s'effectue pas sans difficulté.

» Le meilleur moyen d'obtenir l'amide pure consiste à la dissoudre dans un peu de potasse alcoolique, d'évaporer à siccité et de chauffer le mélange jusqu'à fusion pâteuse.

» La diphénylurée est décomposée, tandis que la diphénylcamphoramide n'est que partiellement attaquée. On reprend par l'eau, on recueille sur filtre la partie insoluble et on la fait cristalliser dans l'alcool.

---

(1) *Comptes rendus*, t. CXIV, p. 1326.

» La *diphénylcamphoramide symétrique* se dépose de ses solutions alcooliques, en aiguilles feutrées, solubles dans l'alcool méthylique, le chloroforme, l'éther, insolubles dans le benzène, dans l'eau et les alcalis. Elle fond à 221°-222°. Une solution alcoolique de potasse ne l'attaque pas, même à la température de l'ébullition. Il faut chauffer le mélange à 140°-150°, en tube scellé, pour qu'il y ait décomposition partielle, avec formation d'acide phénylcamphoramique et d'aniline.

» Pour obtenir ce dernier acide, il vaut mieux dissoudre la diphénylcamphoramide dans une solution alcoolique de potasse, évaporer la liqueur à siccité dans un creuset d'argent et fondre avec précaution le résidu. Il se dégage des vapeurs d'aniline et il reste un produit d'un gris sale, qui se prend, par le refroidissement, en une masse dure et cassante. Cette masse est reprise par l'eau, la solution est filtrée pour séparer la diphénylcamphoramide non attaquée, et la liqueur est sursaturée par un acide. Il se dépose un précipité floconneux, qu'on enlève au moyen de l'éther.

» Par évaporation de l'éther, on obtient de petits grains durs, qu'on purifie par cristallisation dans un mélange d'alcool et d'éther.

» L'*acide phénylcamphoramique* ainsi obtenu se présente sous la forme de petits octaèdres à base rectangulaire, solubles dans l'alcool, l'éther, la potasse, presque insolubles dans l'eau. Il fond à 196° et est isomère avec celui qu'a préparé Laurent en chauffant de l'anhydride camphorique avec de l'aniline. L'acide de Laurent se dépose au sein de ses solutions alcooliques en croûtes cristallines ou en aiguilles très fines qui fondent à 209°.

» Ces deux composés présentent entre eux les mêmes relations que les deux catégories d'éthers acides de l'acide camphorique. Aux éthers obtenus par éthérification directe, correspond l'acide phénylcamphoramique de Laurent; aux éthers de saponification, correspond l'acide qui prend naissance dans la saponification partielle de la diphénylcamphoramide.

» Si, au lieu de chauffer la diphénylurée et l'anhydride camphorique à 200°, on porte la température du mélange à 220°-250°, il distille de l'aniline et il se forme de la phénylcamphoramide fondant à 119°. Ainsi, au-dessus de 200°, la diphénylurée réagit sur l'anhydride camphorique comme sur les anhydrides phtalique et succinique.

» *Action de l'orthoditolylurée sur l'anhydride camphorique.* — En chauffant à 220° molécules égales de ditolylurée et d'anhydride camphorique, on obtient de la ditolylcamphoramide, qui se présente sous la forme de petits cristaux blancs fondant à 218°.

» *Action de la tétraphénylurée sur l'anhydride camphorique.* — Le mélange fut porté à une température de 220°-250° sans qu'il y eût réaction. La tétraphénylurée se comporte donc à l'égard de cet anhydride comme vis à vis des anhydrides phtalique et succinique.

» *Action de l'isocyanate de phényle sur les acides benzoïque et o. toluique.* — Il était intéressant d'étudier l'action du carbanile sur des acides monocarboxylés. De l'acide benzoïque, chauffé à 100° avec une molécule d'isocyanate de phényle, donna nettement de l'anhydride benzoïque fondant à 42°, de la diphénylurée et de petites quantités de benzoylanilide. Cette anilide provenait de l'action de la diphénylurée sur l'anhydride formé au commencement de l'opération.

» En chauffant dans un tube scellé un mélange équimoléculaire d'anhydride benzoïque et de diphénylurée, on obtient en effet de la benzoylanilide en quantité théorique.

» Les mêmes réactions se sont produites avec de l'acide orthotoluique. On a obtenu de l'anhydride ortho toluique et un corps qui cristallise en petites aiguilles, fondant à 123°-124°, et qui constitue sans aucun doute de l'ortho toluylanilide.

» La facilité avec laquelle ces anhydrides se forment en présence de l'isocyanate de phényle nous permet de recommander le carbanile comme déshydratant, lorsqu'il s'agit de préparer certains anhydrides comme ceux de la série acrylique.

» Dans une prochaine Communication, nous étudierons d'autres dérivés de l'acide camphorique, qui nous permettront peut-être d'arriver à une conclusion relativement à la fonction de cet acide. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur le pouvoir pepto-saccharifiant du sang et des organes.* Note de M. **R. Lépine**.

« Dans une Note précédente (*Comptes rendus,* 8 août 1892), j'ai signalé le fait que, si on laisse, *in vitro,* à la température de 56°-58° C., du sang en contact avec 1 pour 100 environ de son poids de peptone pure, il se produit, au bout d'un temps très court (beaucoup moins d'une heure), une certaine proportion de sucre aux dépens de la peptone (environ $\frac{1}{10}$ du poids de cette dernière). Ce sucre peut être caractérisé par les moyens ordinaires, notamment par la fermentation, après précipitation des matières albuminoïdes du sang et concentration de la liqueur sucrée. L'expérience réussit soit avec du sang préalablement défibriné, soit avec du sang tombé directement de l'artère dans un ballon renfermant du sable, immergé dans le bain-marie, et que l'on défibrine par l'agitation. Elle réussit aussi à toute température inférieure à 60° C., même à une température voisine de 0°, mais on n'obtient pas alors le maximum du sucre, parce que la saccharification est moins active à basse température, et surtout parce que, au-dessous de 55° C., la glycolyse intervient d'autant plus activement que la température est plus élevée.

» Si l'on fait tomber du sang dans plusieurs parties d'eau à 56°-58° C., on trouve qu'il se fait en peu d'instants une notable production de sucre, qui se continue, en s'affaiblissant, pendant un temps variable, une heure

environ, de telle sorte qu'au bout de ce temps il s'est produit *au moins* 1^{gr} de sucre par kilogramme de sang. Si l'on fait tomber le sang dans de l'eau froide ou tiède, il se produit aussi du sucre; mais, avec une température *tiède,* cette production est compensée en grande partie par la glycolyse.

» Il me paraît très vraisemblable que la production du sucre dans le sang, en présence de l'eau, est précédée de la production de peptone. On sait déjà que l'eau *chaude* peptonifie certains corps albuminoïdes, et cela me paraît d'autant plus probable que, dans le sang hydrémique d'un animal, ayant préalablement subi d'abondantes saignées, et renfermant, comme on sait, des peptones en notable quantité, il se produit, sans addition d'eau, *in vitro,* à 56°-58° C., plus de $0^{gr}, 25$ de sucre par kilogramme de sang, en moins d'une heure.

» Si l'on fait macérer un certain temps (une heure, par exemple) dans trois ou quatre parties d'eau, même très froide, un organe ne renfermant pas de glycogène en quantité appréciable (rate, rein, par exemple), retiré aseptiquement du corps de l'animal et aussitôt haché à basse température, l'extrait aqueux ne renferme qu'en petite quantité des matières réduisant la liqueur de Fehling et qui, pour la plus grande part, *ne sont pas du sucre.* Si alors à cet extrait aqueux on ajoute une petite proportion de peptone et qu'on le porte à 56°-58° C. pendant une heure, il se produit une certaine quantité de sucre, variable suivant l'organe, etc. La réalité de la production du sucre est prouvée par la fermentation et l'épreuve de la phénylhydrazine. Ainsi l'extrait aqueux (ou glycérique) des organes renferme un *ferment* qu'on peut appeler *pepto-saccharifiant.*

» Il est fort possible qu'au lieu d'être exclusivement localisée dans le foie, comme on a généralement de la tendance à le croire, la production du sucre dans l'économie se fasse dans beaucoup d'organes. On en aurait la preuve absolue si le dosage du sucre dans le sang des veines ou dans la lymphe des vaisseaux efférents de ces organes y décelait, au moins à certains moments, une proportion de sucre supérieure à celle du sang artériel (¹). J'ajoute que rien ne prouve que le glycogène soit un intermédiaire nécessaire entre les matières albuminoïdes et le glucose. »

(¹) La plupart des expériences sur lesquelles est fondée cette Note ont été faites avec l'aide de M. Metroz.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre de la Section de Géographie et Navigation en remplacement de feu M. *Jurien de la Gravière*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 57,

M. Bassot obtient	. . . .	42 suffrages
M. Hatt »	. . . .	12 »
M. Guyou »	. . . .	3 »

M. **Bassot**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **G. Drillon** adresse, de Périgueux, un projet de locomotive hydraulique à grande vitesse.

(Commissaires : MM. Lévy, Haton de la Goupillière.)

CORRESPONDANCE.

M. **Barnard** adresse, de Lick (Californie), ses remercîments pour la distinction accordée à ses travaux.

ASTRONOMIE. — *Observations de la planète Charlois T* (*du* 11 *décembre* 1892), *faites à l'observatoire de Toulouse* (*grand télescope*), par M. **B. Baillaud**; présentées par M. Tisserand.

Dates 1892.	Étoiles de comparaison.	Gr.	Comète — Étoile Æ.	Comète — Étoile Décl.	Nombre de compar.
Déc. 14....	*a* 841 BD + 31°	9,3	−1.46,54 (m s)	− 2.36,1 (′ ″)	18:16
17....	*b* 821 BD + 31	7,0	+2.36,36	−11.55,3	15:16
19....	*b* »	»	+ 40,80	−13. 7,8	18:16
28....	*c* 812 BD + 31	9,5	+ 30,65	− 1.37,9	27:12

Positions des étoiles de comparaison.

Dates 1892.		Ascension droite moy. 1892,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1892,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Déc. 14....	*a*	4.52.54,35	+4,40	31.39.59,2	+13,8	Bonn, t. VI.
17....	*b*	4.45.30,55	+4,41	31.48. 7,9	+14,4	963 Weisse, H. 4.
19....	*b*	»	+4,42	»	+14,9	»
28....	*c*	4.37.53,90	+4,42	31.27. 5,1	+16,3	3 obs. mérid. de Paris.

Positions apparentes de la planète.

Dates 1892.	Temps moyen de Toulouse.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parall.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parall.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Déc. 14	6.11.31	4.51.12,21	$\bar{1},689_n$	31.37.36,9	0,639
17	6.25.59	4.48.11,32	$\bar{1},670_n$	31.36.27,0	0,597
19	6.22.27	4.46.15,77	$\bar{1},665_n$	31.35.15,0	0,587
28	6.28.30	4.38.28,97	$\bar{1},613_n$	»	»
28	6.22. 9	»	»	31.25.43,5	0,522

» Le 14 et le 28 la planète était plus brillante que l'étoile de comparaison. Sa grandeur était sensiblement 9,2. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Contribution à la recherche de la couronne solaire en dehors des éclipses totales.* Note de M. **H. Deslandres**, présentée par M. Tisserand.

« La recherche de la couronne solaire, en dehors des éclipses totales qui la décèlent à nos regards, a été poursuivie activement déjà par le grand astronome anglais le Dr Huggins [1]. La méthode consistait à se servir de matières absorbantes et de plaques photographiques spéciales et à photographier le Soleil avec les seuls rayons indigos et violets, qui, dans plusieurs éclipses, ont été les rayons lumineux les plus intenses de la couronne. Mais ces expériences, bien que poursuivies pendant plusieurs années, dans des

---

(1) Les protubérances qui ne sont pas non plus visibles à l'œil nu en dehors des éclipses peuvent être reconnues sûrement chaque jour par la méthode spectroscopique de MM. Janssen et Lockyer.

lieux différents et à de grandes altitudes, n'ont pas encore donné, d'après la dernière Note de l'auteur, des résultats nets et certains ([1]).

» Or j'ai pensé que l'on pourrait lever les doutes actuels, ou tout au moins augmenter beaucoup les chances de succès, en photographiant le Soleil, non avec une seule région du spectre, mais successivement avec plusieurs régions différentes. La région la plus favorable est évidemment celle pour laquelle le rapport de l'intensité de la couronne à l'intensité de la lumière diffuse du ciel est un maximum. Or cette région privilégiée n'est pas donnée par les observations antérieures, et il convient de la chercher directement, d'autant qu'elle doit varier constamment, pour un lieu donné, avec les fluctuations incessantes des atmosphères solaire et terrestre.

» Dans cet ordre nouveau d'idées, les absorbants dont il faudrait organiser une série continue, pour les diverses couleurs, ne peuvent convenir; le plus souvent ils ne laissent pas passer la lumière dans les proportions voulues et au point du spectre précisément intéressant. J'ai adopté une disposition expérimentale différente, très simple et, à ma connaissance, nouvelle, qui place les couleurs à comparer dans des conditions semblables, la perte de lumière étant pour toutes relativement faible et à peu près constante. Chaque point du Soleil est donné par une portion restreinte du spectre, dont le centre est choisi à volonté, dont la largeur peut varier dans des limites étendues.

» Le Soleil est envoyé directement sur un système de deux prismes identiques, dont les faces sont parallèles et inversées, comme dans l'expérience classique de Newton pour la synthèse de la lumière blanche. Mais les prismes, au lieu d'être accolés, ainsi que dans l'expérience précédente, sont au contraire éloignés, de manière que le second prisme ne reçoive qu'une portion du faisceau dispersé par le premier. A la sortie du second prisme, les rayons recomposés donnent, avec un objectif ou un miroir, une image du Soleil nette et colorée. Lorsque l'on déplace l'un des prismes perpendiculairement à la droite qui les joint, on fait intervenir successivement toutes les régions du spectre; lorsque l'on déplace le prisme parallèlement, on fait varier la largeur de la portion du spectre

---

([1]) On a mis en doute la possibilité d'obtenir la couronne solaire en dehors des éclipses; mais le fait que, lors des récents passages de Vénus sur le Soleil, la planète a été vue à une certaine distance du disque, indique, à mon sens, que le problème est abordable au moins pour les parties les plus brillantes de la couronne. Les observatoires de haute montagne seront très utiles pour la solution complète de cette question.

qui fournit l'image d'un point. Les prismes peuvent être remplacés par deux réseaux identiques et parallèles.

» Dans mes expériences, j'ai employé deux prismes de spath d'Islande qui sont transparents pour tous les rayons solaires, et dont les faces, planes et bien polies [1], faisaient entre elles à peu près le même angle, voisin de 60°. Or ces prismes offrent, avec le rayon ordinaire, une dispersion de 7° environ de la raie C à la raie ultra-violette T; d'autre part, leur distance était telle que la portion du spectre intervenant pour l'image d'un point avait une ouverture de 45'. Il était donc possible de faire neuf épreuves successives du Soleil, obtenues chacune avec des régions différentes du spectre.

» Ces épreuves sont curieuses, elles offrent le spectre de la lumière diffuse du ciel [2], le long duquel le Soleil se déplace pour les positions successives des prismes. Or, sur certaines épreuves, en particulier sur celles où le Soleil est ultra-violet, on aperçoit autour du disque une auréole nettement séparée de la lumière diffuse du ciel, qui offre des irrégularités de contours et des distributions inégales de lumière, et qui, par suite, peut être rapportée à la couronne solaire. Mais, pour décider sûrement sur ce point important, il faudrait obtenir les mêmes épreuves simultanément dans des lieux différents et élevés, et au moment d'une éclipse totale. Le concours de plusieurs observateurs serait nécessaire.

» En résumé, cette méthode nouvelle élargit beaucoup le champ des observations, et constitue, à certains égards, un progrès réel. Elle a donné des résultats intéressants en automne à Paris; elle doit être recommandée aux observateurs qui disposent d'un beau ciel dans une station élevée [3]. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations du Soleil faites à l'observatoire de Lyon (équatorial Brunner), pendant le second semestre de* 1892. Note de M. **Guillaume**, présentée par M. Mascart.

« Ces observations sont résumées dans les Tableaux ci-joints. Elles ont été faites par M. Marchand, en juillet; par M. Le Cadet, du 1er août au

(1) Les faces doivent être très propres et parfaitement polies pour éviter la diffusion.

(2) Le spectre n'est pas formé par des couleurs simples, chaque point étant formé par une portion du spectre ayant 45' d'ouverture.

(3) Ces recherches ont été faites avec le concours de mon assistant, M. Millochau.

20 septembre, et ensuite par M. Guillaume. Par suite de ce changement d'observateurs, les résultats de ce semestre ne sont pas absolument comparables à ceux du semestre précédent, surtout en ce qui concerne les surfaces évaluées des facules.

Tableau I. — *Taches.*

Dates extrêmes d'observation.	Latitudes moyennes S.	Latitudes moyennes N.	Surfaces moyennes réduites.
Juillet 1892. 0,00.			
4-15		+11	1406
4-15	-24		343
8		+ 8	3
28-11		+15	80
7-11	-13		12
7-19	-31		771
7-19		+14	63
8-19		+27	49
15-25	- 9		159
15-19	-18		94
18-23		+18	16
23-28	-21		38
23-29	-20		8
23-29	-22		8
29-3	-23		16
25-3		+12	355
27-3	-25		9
25-3		+15	627
29		+ 4	7
	-22°	+14°	
Août. 0,00.			
25-3	-16		286
3-11		+ 9	472
27-3		+10	333
3-11	-23		296
8-16		+13	36
8-16	-33		254
11-16		+24	158
8-11	-13		106
10-19		+ 9	230
13-26	-23		68
16-22	-18		119
16-22		+13	2
13-26		+22	119
16	-18		18
11-19	- 7		89
Août 1892. 0,000 (suite).			
22-29		+21	116
19-26	-13		280
26-27	-13		89
22-29		+12	177
26-27	-24		77
26-22		+ 9	270
26-27	-15		45
	-18°	+14°	
Septembre. 0,00.			
26-7		+10	259
2-14	-14		136
27-7	-23		199
2-10	-19		110
6-7		+19	18
7-16		+12	506
14		+17	19
10-20	-24		21
10-16	- 8		24
12-20	-21		43
14		+25	1
20-24		+ 6	44
20-24	-13		68
20-1		+14	229
23		+52	1
24	-12		10
23-1		+12	94
30-1	-21		152
30-1	-18		31
	-17°	+18°	
Octobre. 0,00.			
30-1	-22		130
30-8	-25		160
30-1	-21		166
30-10	-14		118
Octobre 1892. 0,00 (suite).			
10	-22		»
30-9		+11	94
8		+15	1
8	-34		2
8	-14		1
8	-20		5
8-10		+14	850
8		+24	1
8-18	-12		74
8-19		+19	31
9-15		+ 8	62
10-19	-21		5
19	-28		4
14	- 8		18
19-21	- 9		49
14-15		+15	108
14-19	-17		2
14-21		+ 7	54
14-27		+20	5
18-21	-22		57
18-21		+13	15
18-27	-25		45
20-21	-10		63
21		+ 9	7
28		+ 9	10
27-28		+14	26
	-19°	+14°	
Novembre. 0,00.			
27-4	-28		229
27-4	-21		56
27-4	-27		63
27-4		+16	52
27-8		+15	21
4	-21		6
4	- 8		29
4		+ 9	4

Dates extrêmes d'observation.	Latitudes moyennes S.	Latitudes moyennes N.	Surfaces moyennes réduites.
Novembre 1892.	0,00 (suite).		
4-12		+ 7	162
10-12		+16	127
10	—23		16
10	—10		4
12-18		+ 8	51
14-16	—22		40
14-16		+26	7
14-25	—23		258
23-26		+31	2
15	—30		2
16-18		+19	10
16-23		+15	18
23-25	—30		11
26-29	—17		20
23- 2	—20		193
23- 5	—15		195
23- 2	—12		56
25	—29		3
1- 2		+17	4
	—21°	+16°	

Dates extrêmes d'observation.	Latitudes moyennes S.	Latitudes moyennes N.	Surfaces moyennes réduites.
Décembre.	0,00.		
1- 5	—15		9
25- 2	— 8		21
29- 7		+20	25
25- 7		+17	244
29- 7		+ 7	71
1- 7	—21		151
2		+27	19
1- 2		+10	33
1- 7		+16	20
1- 5		+13	31
5		+26	8
5- 7	—12		81
5- 7	— 4		24
5- 7	—11		138
5- 7		+18	20
5-14	—15		26
7-16		+21	12
7-16		+19	59
14		+ 7	2
7-16		+19	22
16		+ 1	1
14		+14	3

Dates extrêmes d'observation.	Latitudes moyennes S.	Latitudes moyennes N.	Surfaces moyennes réduites.
Décembre 1892.	0,00 (suite).		
16		+12	2
14-20		+11	2
14-16		+14	87
14		+ 5	2
16		+24	3
16-22	—23		5
20-22	—17		7
22	—29		2
20-31	—15		41
22-29	—11		6
22-30	—18		16
22-28		+ 9	33
27	—27		14
27-28	—22		3
27-29		+11	5
27-30		+12	15
27- 4	—22		129
27- 4	—23		494
29- 3		+18	2
	—17°	+15°	

Tableau II. — *Distribution des taches en latitude.*

	Sud. 40°–30°	30°–20°	20°–10°	10°–0°	Somme.	Nord. Somme.	0°–10°	10°–20°	20°–30°	30°–40°	40°	Totaux mensuels.	Surfaces mensuelles.
Juillet	1	5	3	1	10	9	2	6	1	»	»	19	4064
Août	1	3	7	1	12	10	4	3	3	»	»	22	3640
Septembre ..	»	4	5	1	10	9	2	5	1	»	1	19	1965
Octobre	1	8	5	3	17	13	4	8	1	»	»	30	2163
Novembre ...	»	6	4	2	12	15	2	6	6	1	1	27	1639
Décembre ...	»	7	8	2	17	24	6	14	4	»	»	41	1888
Totaux ...	3	33	32	10	78	80	20	42	16	1	1	158	15359

Tableau III. — *Distribution des facules en latitude.*

	Sud. 90°–40°	40°–30°	30°–20°	20°–10°	10°–0°	Somme.	Nord. Somme.	0°–10°	10°–20°	20°–30°	30°–40°	40°–90°	Totaux mensuels.	Surfaces mensuelles.
Juillet	»	2	2	10	2	16	13	1	4	5	2	1	29	65,6
Août	»	1	5	8	2	16	17	3	5	4	5	»	33	71,7
Septembre ..	»	1	3	4	1	9	13	1	6	5	»	1	22	51,6
Octobre	1	»	8	6	4	19	13	2	8	2	1	»	32	54,2
Novembre ...	2	»	9	4	»	15	14	2	7	3	2	»	29	50,4
Décembre ...	1	1	5	2	4	13	15	4	7	3	1	»	28	62,5
Totaux ...	4	5	32	34	13	88	85	13	37	22	11	2	173	356,0

» Le nombre qui se trouve immédiatement après la désignation des mois donne, pour chacun d'eux, le nombre proportionnel des jours sans taches (nombre d'ailleurs nul pour tout le semestre); les colonnes successives renferment : les époques extrêmes d'observation, les latitudes moyennes, les surfaces moyennes des groupes de taches exprimées en *millionièmes* de l'aire d'un hémisphère et réduites au centre des disques; à la fin de chaque mois, on a indiqué la latitude moyenne de l'ensemble des groupes observés dans chaque hémisphère.

» Le deuxième Tableau donne les nombres mensuels des groupes de taches contenus dans des zones consécutives de 10° de largeur et les surfaces totales mensuelles des taches (en millionièmes de l'hémisphère). Le troisième, enfin, renferme des données analogues pour les régions d'activité du Soleil, c'est-à-dire pour les groupes de facules contenant ou non des taches; dans ce dernier Tableau, les surfaces mensuelles des facules, toujours réduites au centre du disque, sont exprimées en *millièmes* de l'hémisphère.

» Voici maintenant les principaux faits qui ressortent de ces Tableaux :

» *Taches*. — Le nombre des taches continue à augmenter; pendant le premier semestre, on a compté 125 groupes donnant une surface de 12196 millionièmes, tandis que celui-ci fournit 158 groupes représentant une surface de 15359 millionièmes.

» L'augmentation se répartit sur toutes les latitudes, mais c'est dans la région équatoriale qu'elle est le plus marquée : de 0° à 10°, elle est de 18 groupes; de 10° à 20°, de 11 groupes; de 20° à 30°, de 2 groupes; de 30° à 40°, de 2 groupes également.

» La proportion relative du nombre de groupes entre les deux hémisphères est restée la même.

» Une observation assez rare a été faite le 23 septembre : un groupe de pores s'est montré par environ 52° de latitude nord, au milieu de facules peu brillantes.

» *Régions d'activité*. — Les groupes de facules, avec ou sans taches, sont aussi en augmentation : 173 groupes au lieu de 159. L'augmentation est très forte au sud, tandis qu'il y a plutôt une tendance contraire au nord; nous avons au sud 88 groupes au lieu de 70, et au nord 85 au lieu de 89 trouvés dans les six premiers mois.

» Comme les taches, les facules deviennent plus nombreuses dans la région équatoriale : 26 groupes au lieu de 13 dans le semestre précédent; de 10° à 20°, nous avons 8 groupes de plus; de 20° à 30°, une diminution de 12 groupes s'est produite dans l'hémisphère nord; de 30° à 40°, l'augmentation est de 6 groupes, et de 40° à 90°, le chiffre est le même, soit 6 groupes. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la limitation du degré pour l'intégrale générale algébrique de l'équation différentielle du premier ordre.* Note de M. **Autonne**, présentée par M. Jordan.

« Conservons les notations et définitions de ma dernière Note (24 octobre 1892). Reprenons l'équation différentielle ordinaire H du premier ordre et sa surface représentative $\mathfrak{F}$, de degré N, ayant $F(z) = 0$ pour équation. Nous supposerons maintenant que parmi les

$$N(N^2 - 2N + 2)$$

nodaux de $\mathfrak{F}$, il y ait S nœuds.

» L'intégrale générale de H étant algébrique par hypothèse, les exposants des cols sont réels, négatifs, commensurables. En vertu de la même hypothèse il existe sur $\mathfrak{F}$ un faisceau d'intégrantes découpées par les surfaces U_c du faisceau

$$\varphi(T) = c,$$

c est une constante arbitraire,
φ désigne une fonction rationnelle quelconque,
T est une fraction rationnelle, homogène, de degré zéro des

$$z_j \qquad (j = 1, 2, 3, 4),$$

telle que l'expression

$$\begin{vmatrix} F_1 & F_2 \\ T_1 & T_2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} F_3 & F_4 \\ T_3 & T_4 \end{vmatrix} \qquad \left(F_j = \frac{\partial F}{\partial z_j};\ T_j = \frac{\partial T}{\partial z_j}\right)$$

soit divisible par F.

» Pour *c quelconque* l'intersection de U_c avec $\mathfrak{F}$ comprend une partie fixe et une partie I_c, que j'appelle *intégrante générale*. I_c est mobile avec c et constituée par une ou plusieurs intégrantes indécomposables G, G′, G″, ... La partie fixe de l'intersection n'est pas forcément formée d'intégrantes. Une partie indécomposable G de l'intégrante générale ne passe par aucun col et par S′ nœuds, $S' \leqq S$.

» Soient pour la courbe G :

n le degré;
p le genre;
A le nombre des tangentes qui rencontrent une droite donnée de l'espace;
δ le nombre des points doubles apparents.

» Appelons aussi :

$K = 1 + \frac{l}{m}$, l'exposant d'un nœud, exposant pris de façon à surpasser l'unité; l et m sont deux entiers positifs premiers entre eux;

$\Psi(M)$ le nombre

$$\frac{(M+1)(M+2)(M+3)}{6} - 1$$

des paramètres afférents à une surface de degré M.

» En un nœud G possède r cycles (au sens d'Halphen); l'ordre de chacun est m; la classe de chacun est l, pour $l \leqq m$, et m, pour $l > m$. Les rm branches ont même plan osculateur (plan tangent à $\mathfrak{F}$ au nœud) et même tangente (une des deux asymptotes de l'indicatrice de $\mathfrak{F}$). Deux quelconques des rm branches ont ensemble un contact d'ordre $\frac{l}{m}$.

» En exprimant que G est située sur $\mathfrak{F}$ on a l'inégalité

(1) $$\delta \leqq \Psi(N) + \frac{n(n-3)}{2} - nN.$$

» Cherchons maintenant le nombre A des points sur G, qui satisfont à une relation infinitésimale donnée Ω, *d'ailleurs quelconque*. On peut évaluer successivement A en considérant G comme isolée dans l'espace ou comme située sur la surface $\mathfrak{F}$. Égalant les deux expressions de A, on trouve

(2) $$nN = A + \Sigma rm,$$

la sommation s'étendant aux S' nœuds situés sur G. Il est assez remarquable que (2) soit indépendant de la nature particulière de Ω.

» Enfin, Σ ayant toujours la même signification,

(3) $$A = n(n-1) - 2\delta - \Sigma r^2 m(l+m) + \Sigma r(l+m),$$

(4) $$2(p-1) = n(N-2) - \Sigma r.$$

» La combinaison de (1), (2) et (3) fournit l'inégalité

(5) $$n(N+2) \leqq 2\Psi(N) + \Sigma r^2 m(l+m) - \Sigma r(l+2m).$$

» Ainsi le degré n est limité dès qu'on limite les entiers r, c'est-à-dire le nombre de cycles que G possède en un nœud. Si $\mathfrak{F}$ est dépourvue de nœuds, tous les r sont nuls, et l'on retrouve pour n le maximum [N] de

ma dernière Note. Dans le cas général, on aura besoin, pour limiter les r, de connaître les allures de la surface U_c aux divers nœuds de $\mathfrak{F}$.

» Dès que les S entiers r de $\mathfrak{F}$ sont limités, on n'aura plus qu'à appliquer la formule (5) aux divers groupes E de S′ nœuds choisis parmi les S nœuds de $\mathfrak{F}$, $S' \leqq S$.

» L'étude de la surface U_c fera l'objet d'une Communication ultérieure. Pour le moment, je me bornerai à citer un cas où la connaissance du genre suffit pour limiter le degré n.

» Appelons, pour un groupe E défini ci-dessus, μ le plus petit des nombres $l+m$ et s l'entier immédiatement supérieur à un exposant. Il pourra exister un entier M tel qu'on ait à la fois

$$\Psi(M) \geqq \Sigma s \tag{6}$$

et

$$M < \mu(N-2). \tag{7}$$

Alors le degré n de l'intégrante G, qui passe par les nœuds du groupe E, ne peut dépasser

$$\frac{2(p-1)}{N-2-\frac{M}{\mu}}. \tag{8}$$

S'il y a plusieurs entiers satisfaisants aux inégalités (6) et (7), on prendra le plus petit.

» Pour un degré limité, la construction effective des intégrantes s'obtiendra par les procédés indiqués dans ma Note du 22 février 1892, lesquels ne sont pas modifiés par l'apparition de points multiples.

» Les formules (1) à (8), exactes pour c quelconque, peuvent être en défaut pour un nombre fini de valeurs remarquables de c. Suivant une remarque déjà faite par M. Painlevé, les intégrales particulières algébriques sont moins aisées encore à trouver que l'intégrale générale algébrique.

» Dans le cas particulier où la surface $\mathfrak{F}$ serait unicursale, l'intégration de H serait équivalente à celle d'une équation H′ du premier degré et les présents résultats ne différeraient pas au fond de ceux qui ont déjà été découverts pour H′ par MM. Poincaré et Painlevé. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'équation de Van der Waals et la démonstration du théorème des états correspondants.* Note de M. G. Meslin, présentée par M. Mascart.

« Considérons l'équation de Van der Waals

$$f(p, v, \mathrm{T}, a, b, \mathrm{R}) = 0$$

que nous appliquerons à une masse bien déterminée, par exemple à celle qui, sous la pression de 1^{atm}, occupe le volume de 1^{lit} à la température de la glace fondante. Nous pouvons, en fonction de a, b, R, calculer les quantités critiques π, φ, θ ou inversement remplacer a, b et R en fonction de π, φ, θ, nous obtenons l'équation

$$f_1(p, v, \mathrm{T}, \pi, \varphi, \theta) = 0.$$

» Supposons maintenant, qu'en appliquant toujours cette équation à la même masse nous prenions une unité de volume n fois plus petite, les pressions et les températures critiques seront toujours exprimées par les mêmes nombres, ainsi que p et T; seuls φ et v seront exprimés par des nombres n fois plus grands; pour que l'équation (2) continue à être satisfaite, il faut donc qu'il n'y entre que le rapport $\frac{v}{\varphi}$.

» Le raisonnement est identique en ce qui concerne la pression.

» Pour les températures, il suffit, au lieu de désigner par 100° l'intervalle de la glace fondante à l'eau bouillante, de le désigner par n fois 100; alors chacun des nombres T, θ sera lui-même multiplié par n.

» L'équation (2) doit donc être de la forme

$$f_2\left(\frac{p}{\pi}, \frac{v}{\varphi}, \frac{\mathrm{T}}{\theta}\right) = 0,$$

ce qui amène immédiatement à la forme réduite

$$f_2(\varepsilon, n, m) = 0.$$

» Le succès de la démonstration tient donc à ce qu'il y a juste autant de paramètres (a, b, R) que de variables (p, v, T); l'introduction d'un nouveau paramètre ne permettrait plus de faire valoir ainsi ces considé-

rations d'homogénéité assez semblables à celles qu'a présentées dernièrement M. Vaschy.

» Il est à remarquer que nous n'avons nullement fait valoir que π, φ et θ se rapportaient spécialement à l'état critique; ils peuvent caractériser un état quelconque; ce sera, *par exemple*, le point où la courbe isothermique présentera une inflexion avec une tangente inclinée à 45°, ou encore le point où la tangente à la courbe isothermique fera un angle donné avec la tangente d'inflexion, cette tangente d'inflexion étant parallèle à une direction donnée, etc.

» La réduction de l'équation sera possible, par rapport à un quelconque de ces points, et *l'on aura encore des états correspondants*.

» Cela tient évidemment à une propriété générale qui peut s'énoncer ainsi : Si deux corps C et C' ont deux états E_1, E'_1 semblables (ou correspondants) par rapport à deux états types E, E', ces états E_1, E'_1 sont aussi semblables par rapport à deux autres états E_3, E_2, qui seraient eux-mêmes semblables par rapport aux états E, E'. Cette propriété est analogue à celle qu'on rencontre dans la similitude géométrique.

» La vérification expérimentale du théorème des états correspondants garde néanmoins son importance, puisqu'elle est la vérification de ce fait qu'il n'entre que trois coefficients caractéristiques de chaque corps dans la formule qui relie le volume, la pression et la température, toutes conditions égales d'ailleurs. »

MAGNÉTISME. — *Propriétés magnétiques des corps à diverses températures.* Note de M. **P. Curie** [1], présentée par M. Lippmann.

« J'ai étudié les propriétés magnétiques d'un certain nombre de corps diamagnétiques à diverses températures. Tous ces corps ne donnent aucun effet sensible d'aimantation rémanente, et le coefficient d'aimantation est constant à chaque température, quelle que soit l'intensité du champ, pour des champs magnétiques variant de 50 à 1350 unités C.G.S.

» Les résultats de ces expériences sont résumés dans le Tableau suivant, où k est le coefficient d'aimantation spécifique, c'est-à-dire rapporté à l'unité de masse (soit 1^{gr}) :

---

[1] Voir *Comptes rendus*, 4 novembre et 16 décembre 1892.

	t.	10^6K.
Bismuth solide	20°	— 1,35
» solide	273	— 0,957
» liquide	273 à 405	— 0,038
Antimoine déposé par électrolyse	20	— 0,68
» solide à	535	— 0,46
» à la température ambiante après chauffe 535°	20	— 0,94
Phosphore ordinaire, solide ou liquide	19 à 71	— 0,92
Phosphore rouge (valeur grossièrement approchée)	20 à 275	— 0,74
Eau	15 à 189	— 0,79
Sel gemme	16 à 455	— 0,573
Chlorure de potassium	18 à 465	— 0,55
Sulfate de potasse	17 à 460	— 0,43
Azotate de potasse solide ou liquide (fusion à 350°)	18 à 420	— 0,329
Quartz parallèlement ou normalement à l'axe	18 à 430	— 0,441
Soufre octaédrique, prismatique, en fleur, solide ou liquide	15 à 225	— 0,51
Sélénium solide ou liquide	20 à 415	— 0,32*
Tellure	20 à 305	— 0,311
Brome	20	— 0,41*
Iode solide ou liquide (fusion 104°)	18 à 164	— 0,38*
Palladium	14	+ 5,15
Oxygène	20	+115,0

» M. Ettingshausen (*Wied. Ann.*, 1882 et 1888) a donné pour le bismuth $10^6 K = -1,37$; M. du Boys (*Wied. Ann.*, t. XXXV; 1888) a donné pour l'eau $10^6 K = -0,837$. Mes expériences sont donc en accord avec celles de M. Ettingshausen. Elles n'ont pas été faites dans le but d'obtenir une détermination absolue très exacte et l'on peut considérer les nombres du Tableau qui précède comme des nombres relatifs et rapportés à l'eau. Pour ce liquide la valeur $10^6 K = -0,79$, prise comme point de départ, comporte peut-être une erreur de 3 pour 100.

» Les nombres accompagnés d'un astérisque (*) se rapportent à des échantillons qui n'avaient peut-être pas toute la pureté désirable.

» Les coefficients d'aimantation du quartz, du sel gemme, du sulfate de potasse paraissent augmenter un peu en valeur absolue avec la température; mais le coefficient d'augmentation de l'ordre de grandeur du coefficient de dilatation des corps solides est à peine accessible à l'expérience.

» On voit que la plupart des corps diamagnétiques étudiés ont un coefficient d'aimantation remarquablement constant, qui n'est influencé ni par les changements d'état, ni par des variations assez considérables dans la température. Le coefficient de l'eau reste constant entre 15° et

200°. Celui du soufre est sensiblement le même pour les divers états allotropiques à froid et pour les transformations successives qui se produisent quand on le chauffe. L'azotate de potasse, l'iode, le sélénium fondent sans qu'aucune variation se produise dans les propriétés magnétiques et divers sels ont un coefficient constant entre 20° et 450°.

» Le phosphore ne se comporte pas exactement de même, le phosphore rouge ayant un coefficient d'aimantation plus faible que le phosphore blanc; mais les coefficients de chacune de ces variétés allotropiques ne sont pas non plus influencées par les variations de température.

» L'antimoine déposé électrolytiquement a un coefficient beaucoup plus faible que l'antimoine ordinaire.

» Enfin, pour l'antimoine et le bismuth, le coefficient d'aimantation diminue rapidement en valeur absolue quand la température augmente.

» Le bismuth a été l'objet d'une étude complète; les expériences nombreuses ont porté sur des échantillons parfaitement purs, préparés par voie électrolytique.

» Entre 20° et 273° la variation du coefficient d'aimantation est parfaitement linéaire et peut être représentée par la formule

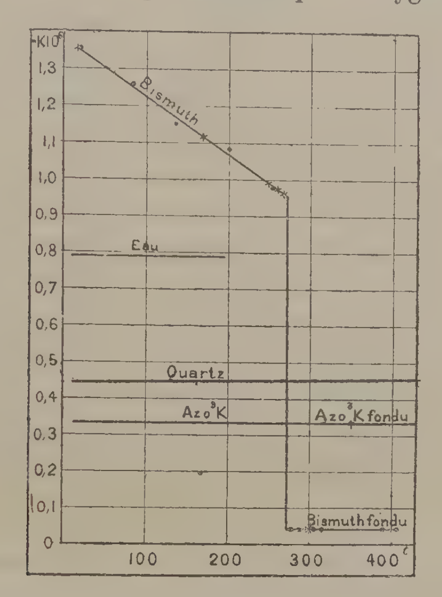
$$10^6 K_t = -1,35[1 - 0,00115(t - 20)].$$

» Au point de fusion, à l'état solide, on a $10^6 K_{273} = -0,957$, c'est-à-dire que le coefficient vaut alors les $\frac{7}{10}$ de sa valeur à 20°. Par fusion du bismuth le coefficient d'aimantation devient vingt-cinq fois plus faible (voir la figure). Le changement est absolument brusque et correspond exactement au phénomène de la fusion. Enfin de 273° à 400° le coefficient extrêmement petit du bismuth fondu reste invariable et l'on a dans cet intervalle de température $10^6 K = -0,038$.

» Les résultats obtenus pour les corps diamagnétiques sont intéressants à comparer à ceux donnés par les corps magnétiques. J'ai donné récemment la loi de variation du coefficient de l'oxygène; j'ai étudié, dans des recherches encore inédites, les sels magnétiques tels que ceux de manganèse et de fer, les métaux tels que le palladium et le platine, et enfin un dernier groupe comprenant le fer, l'acier, la fonte, le nickel et le fer aimant à leur état faiblement magnétique, à des températures supérieures à leur température de transformation.

» Pour tous ces corps magnétiques le coefficient d'aimantation diminue

quand la température augmente, et le coefficient de variation est d'autant plus faible que la température est plus élevée, c'est-à-dire que la loi de variation est toujours une loi hyperbolique qui rappelle d'une façon plus ou moins lointaine la loi si simple donnée par l'oxygène.



» Le contraste est donc grand avec l'inertie des propriétés magnétiques de la plupart des corps diamagnétiques que j'ai étudiés. On peut aussi remarquer que la loi linéaire de variation du coefficient du bismuth avec la température est bien différente des lois hyperboliques dont nous venons de parler (¹). »

(¹) Les corps étudiés étaient placés dans des ampoules de verre généralement fermées après avoir fait le vide. Le verre, faiblement diamagnétique à la température ambiante, devient beaucoup plus fortement diamagnétique lorsque la température s'élève. Cette propriété n'a pas un grand intérêt théorique, car l'augmentation du diamagnétisme est due à la diminution des propriétés paramagnétiques des oxydes magnétiques qui entrent dans la composition du verre. Mais, au point de vue pratique, cette circonstance rend les expériences beaucoup plus pénibles, en forçant, après chaque série d'expériences, de répéter avec autant de soins la même série avec l'ampoule seule portée aux mêmes températures. On a ainsi un premier terme de correction quelquefois considérable. On calcule facilement une deuxième correction, qui varie avec la température, et qui provient de la présence de l'oxygène de l'air.

ÉLECTRICITÉ. — *Contribution à l'étude des égaliseurs de potentiel par écoulement*. Note de M. G. **Gouré de Villemontée**, présentée par M. Mascart.

« Le principe des appareils à gouttes, pour mesurer le potentiel en un point de l'air ou égaliser le potentiel de deux corps, a été souvent l'objet de discussions théoriques et rarement le sujet de vérifications expérimentales. En général, on se borne à étendre des théorèmes, démontrés dans le cas de corps conducteurs de forme invariable, à des liquides qui coulent à l'intérieur de tubes mauvais conducteurs et qui se séparent en gouttes dans un gaz. Les expériences suivantes ont eu pour objet : 1° de réaliser un appareil à gouttes dans lequel tout frottement sur un corps mauvais conducteur et toute déformation du corps en mouvement sont évités; 2° de vérifier, avec cet appareil, la possibilité d'égaliser le potentiel d'un vase et d'un tronc de pyramide de même métal, par l'écoulement de la grenaille de ce métal du vase à travers le tronc de pyramide ouvert aux deux bases.

» La disposition expérimentale a été la suivante : le vase, en forme d'entonnoir, est terminé par un tube dont l'extrémité s'ouvre à l'intérieur du tronc de pyramide. Aucun contact n'existe entre l'entonnoir et le tronc de pyramide. Les dimensions ont été choisies de manière à éviter les chocs de la grenaille contre les parois au moment de l'écoulement et à voir l'extrémité de l'entonnoir sous le plus petit angle possible depuis les ouvertures. Un bouchon en cuivre, mû à distance par un manche isolant, permet de vider l'entonnoir au moment où l'on veut observer les effets de l'écoulement. L'entonnoir, posé sur trois cales isolantes, est relié au plateau inférieur d'un condensateur dont le plateau supérieur est maintenu en communication avec le sol. Un jeu de commutateurs permet de rompre la communication avec l'entonnoir et d'en observer la charge avec un électromètre très sensible de Hankel. Le cuivrage par électrolyse de l'entonnoir, de grenaille de plomb très fine, des plateaux du condensateur et des faces internes du tronc de pyramide, permet d'obtenir des pièces métalliques ne présentant au contact aucune différence de potentiel (*Comptes rendus*, t. CXV, p. 727). Tout l'appareil est monté à l'intérieur de caisses dont les parois sont couvertes de feuilles d'étain reliées au sol.

» On vérifie, avant et après chacune des séries d'expériences, que le déplacement des plateaux du condensateur et le jeu des commutateurs ne déterminent aucune charge : 1° dans le cas où l'entonnoir est vide; 2° dans le cas où l'entonnoir rempli de grenaille est vidé à travers le tronc de pyramide maintenu au sol.

» Deux méthodes ont été successivement suivies :

» 1. *Méthode d'opposition :* 1° On mesure la charge acquise par le con-

densateur, lorsqu'on fait écouler la grenaille à travers la pyramide maintenue au potentiel V; 2° on cherche la différence de potentiel, empruntée au circuit d'une pile constante, qu'il faut intercaler entre l'entonnoir et le condensateur pour rendre nulle la charge du condensateur au moment de l'écoulement. La différence de potentiel ajoutée est égale et de signe contraire à la différence de potentiel produite par l'écoulement de la grenaille.

» Les résultats ont été :

Potentiel V du tronc de pyramide.	Différence de potentiel intercalée entre l'entonnoir et le condensateur.
$+0^{\text{volt}},2$	$-0^{\text{volt}},19$
$+0^{\text{volt}},2$	$-0^{\text{volt}},21$

L'approximation des mesures ne pouvant pas dépasser $0^{\text{volt}},01$, les écarts sont dans les limites des erreurs d'observation.

» 2. *Méthode des charges alternatives :* 1° On mesure la charge du condensateur porté au potentiel V par une dérivation prise sur le circuit d'une pile constante ; 2° on évalue la charge que le condensateur, séparé de la dérivation et relié à l'entonnoir, prend par le fait de l'écoulement de la grenaille à travers le tronc de pyramide porté au potentiel V; 3° on répète la première mesure. L'égalité des déviations dans les expériences 1 et 3 permet de vérifier la constance de la capacité du condensateur et l'invariabilité de l'appareil pendant les expériences.

» Les résultats sont résumés dans le Tableau suivant : les déviations sont évaluées en divisions du micromètre :

Potentiel de charge du condensateur ou de la pyramide.	Déviations de la feuille de l'électromètre par la décharge du condensateur chargé par contact.	écoulement.	Différences.
volt	div.		div.
— 0,1	— 9,7	— 9,5	+ 0,2
+ 0,1	+ 11	+ 11	0
— 0,2	— 20	— 20	0
+ 0,2	+ 24	+ 24	0
— 0,3	— 30	— 30	0
+ 0,3	+ 30	+ 30	0
— 0,4	— 40	— 40	0
+ 0,4	+ 50	+ 50	0
— 0,6	— 52	— 52	0
+ 0,6	+ 70	+ 70	0
+ 0,8	+ 110	+ 110	0
+ 1	+ 120	+ 120	0

» L'erreur de lecture est inférieure à une demi-division. Une différence de potentiel de $0^{volt},1$ correspondant à une déviation de 10 divisions, l'erreur absolue dans les mesures est $0^{volt},005$.

» L'égalité des nombres de la deuxième et de la troisième colonne montre l'identité des charges prises dans les deux cas.

» Les conditions indispensables pour obtenir l'égalité des nombres précédents sont :

» 1° Égalité de potentiel au contact des plateaux du condensateur, de la grenaille cuivrée et des faces internes du tronc de pyramide. Toute altération superficielle due à des poussières ou à de la fumée détermine une charge du condensateur par le jeu de l'écoulement à travers la pyramide au potentiel zéro. Un lavage avec alcool suffit pour rétablir les surfaces dans l'état primitif, si l'altération n'est pas chimique. Les résultats sont changés par la substitution de laiton au cuivre à la pointe de sortie de la grenaille.

» 2° Contact de la grenaille avec l'extrémité du tube de l'entonnoir sans choc contre les parois. Tout choc détermine une charge accidentelle et produit des résultats variables. L'écoulement sans choc détermine un régime permanent et à une charge constante correspondant à un potentiel donné.

» 3° Les durées de charge du condensateur ont varié de quinze secondes à une minute. La charge par le jeu de l'écoulement est indépendante de la durée de l'écoulement après dix secondes.

» *Conclusion.* — On voit ainsi que : *L'égalisation de potentiel d'un tube et d'un récipient de même métal, rempli de grenaille de ce métal, peut être obtenue en faisant écouler du récipient à travers le tube de la grenaille du métal* (1). »

MÉTÉOROLOGIE. — *Phénomènes lumineux observés à Lyon* (*observatoire*) *dans la soirée du* 6 *janvier* 1893. Note de M. **Gonnessiat**, présentée par M. Mascart.

« A $6^h 15^m$, temps moyen de Paris, une lueur blanchâtre est remarquée près de l'horizon ouest-nord-ouest, s'étalant en forme d'arc dans la région du ciel occupée par la Lyre, la tête du Dragon et la queue de la Grande Ourse; son intensité est comparable à celle de la voie lactée, avec laquelle la bande lumineuse se confond à sa base.

» A $6^h 30^m$ le phénomène gagne en intensité; l'arc lumineux s'est élevé et s'étend

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Physique de l'École Normale supérieure.

d'un horizon à l'autre, autant qu'on en peut juger au-dessus de la brume basse. Le bord sud de cet arc est nettement arrêté et passe par le Dauphin, γ Cygne, β Petite Ourse et le centre du trapèze de la Grande Ourse; une sorte de dépression, correspondant à une diminution d'éclat, existe vers δ Dragon. La teinte observée est d'un blanc légèrement bleuâtre, contrastant avec la nuance un peu jaunâtre de la lumière zodiacale que l'on voyait en même temps.

» A 6^h45^m les lueurs sont de plus en plus brillantes, principalement dans la moitié ouest; à l'est elles sont plus faibles; elles sont d'un blanc diaphane que percent les étoiles sans affaiblissement sensible. Le bord supérieur passe un peu au-dessous de la Polaire; une solution de continuité existe en cet endroit. La lueur se dégrade du côté nord.

» A 7^h5^m la partie occidentale de l'arc est toujours plus brillante que l'autre, qui cependant s'est renforcée; la dépression de la partie supérieure est moins accusée. A l'ouest, le bord sud de la plage lumineuse est très net; immédiatement à côté le ciel est d'un bleu profond. On aperçoit toujours la lumière zodiacale; la voie lactée est bien visible, et transparaît sous la zone lumineuse qui semble renforcée au point de croisement. Toute la région nord au-dessous de l'arc principal a un aspect laiteux; la lueur, qui va en se dégradant du sud au nord, reprend de l'intensité vers 15° environ au-dessus de l'horizon. Le phénomène est limité à une ligne passant par ε Pégase, le milieu entre γ Céphée, β Cassiopée et ι Grande Ourse.

» A partir de 7^h5^m, le phénomène diminue d'intensité; mais l'arc principal reste entièrement visible et continue à s'élever.

» A 7^h15^m, il passe par ε Cassiopée. Par comparaison avec la voie lactée, il semble légèrement nuancé de rouge. Il s'efface ensuite assez rapidement.

» A 7^h30^m, il n'en reste qu'une trace à peine sensible passant par β Pégase, le milieu entre ε Cassiopée et η Persée, δ Cocher et γ Écrevisse.

» Une lueur assez intense persiste au nord, où l'on peut distinguer la partie supérieure d'un arc atteignant la tête du Dragon et ε Grande Ourse.

» A 8^h40^m, il en subsiste encore quelque chose. Plus tard, la Lune est au-dessus de l'horizon et empêche les observations.

» Il faut insister sur l'éclat et la transparence des bandes observées; les étoiles vues au travers étaient peu affaiblies et ne présentaient pas d'auréole; il ne peut donc s'agir de cirrus.

» On peut penser aux nuages noctiluques; mais cette hypothèse est bien invraisemblable, étant donnée l'étendue du phénomène. Il est probable qu'on s'est trouvé en présence d'une aurore boréale; les arcs observés étaient d'ailleurs perpendiculaires au méridien magnétique. Mais, alors, il semble extraordinaire que les appareils magnétiques soient restés presque calmes. »

PHYSIOLOGIE. — *Méthode pour mesurer objectivement l'aberration sphérique de l'œil vivant.* Note de M. C.-J.-A. Leroy, présentée par M. Mascart.

« Dans une Note antérieure (¹), j'ai décrit une méthode permettant de mesurer l'aberration des objectifs du microscope et annoncé l'intention de l'appliquer à l'étude de l'œil.

» Le principe est celui sur lequel repose l'examen skioscopique des ophtalmologistes dû à Cuignet; on sait que l'invention de Cuignet était purement empirique. J'en ai établi ailleurs (²) la théorie et j'ai reconnu depuis que ce principe avait déjà été utilisé par Foucault dans la recherche locale des miroirs télescopiques.

» L'étude des objectifs m'a permis de constater que, si l'on augmente le diamètre de la fente lumineuse objet, la netteté des phénomènes caractéristiques s'atténue rapidement. Ce fait, qui m'avait inspiré des doutes, aujourd'hui dissipés, sur l'application de la méthode à l'étude de l'œil, explique pourquoi, dans la skioscopie ordinaire, le miroir plan est supérieur au miroir concave, et pourquoi le miroir convexe que j'emploie actuellement vaut mieux encore. Toutefois j'ai reconnu qu'on ne pouvait augmenter la courbure du miroir convexe autant qu'il serait désirable sans affaiblir l'intensité au point de rendre toute observation impossible. On pourrait se rapprocher plus de l'idéal, une fente lumineuse très étroite et à bords très nets et en même temps suffisamment intense, au moyen d'un dispositif plus compliqué; pour le moment, je me contente d'une lampe ordinaire et d'un miroir convexe de 0,25 de foyer, désargenté sur une ouverture circulaire de 1^{mm}.

» Je perce le miroir d'un petit trou et non d'une fente qui semblerait préférable, *a priori,* parce que l'examen des objectifs montre que cette disposition nuit à la précision des mesures en compliquant souvent les phénomènes, notamment quand l'appareil optique examiné présente des défauts de symétrie.

» Me plaçant à une distance fixe de $0^{m},50$ de l'œil examiné, en faisant passer devant cet œil les verres de la boîte d'essai, j'amène successivement

---

(¹) *Comptes rendus,* 2 décembre 1889.

(²) *Le phénomène de l'ombre pupillaire* (*Revue générale d'Ophtalmologie,* p. 288 et 337; juillet 1887).

dans le plan du petit trou ophtalmoscopique les sections intéressantes du faisceau lumineux. Leur analyse se fait au moyen d'un déplacement transversal du pinceau, obtenu par une rotation du miroir, en observant les modalités de l'éclairage pupillaire du sujet.

» De même que pour les objectifs, l'aberration s'affirme par une marche à la fois directe et inverse de l'illumination pupillaire, tandis que sans aberration on ne peut constater qu'une marche soit directe, soit inverse, ou l'absence totale d'illumination partielle.

» L'aberration chromatique échappe à cause de la coloration de la lumière où domine le rouge orangé. On n'a donc affaire ici qu'à l'aberration sphérique, tandis que, pour les objectifs, en lumière ordinaire, les deux aberrations manifestent simultanément leurs caractères.

» Les conditions de l'expérience étant moins rigoureuses que pour les objectifs, et l'œil étant un organe beaucoup moins géométrique, les phénomènes sont nécessairement moins nets; souvent la lumière inverse ne se reconnaît que par un renforcement de l'intensité du côté opposé à celui de la marche première de la lumière; d'où une plage intermédiaire, plus ou moins sombre, qui s'évanouit des deux côtés à la fois.

» A et B étant les verres extrêmes qui donnent encore la double marche, la différence A — B est la valeur de l'aberration en dioptries, c'est-à-dire la différence des inverses des distances focales des rayons marginaux et centraux exprimés en mètres. On démontre aisément que l'un de ces verres, B par exemple, correspond, d'une part, au verre qui corrige l'amétropie (qu'on détermine préalablement par une autre des méthodes connues) et, d'autre part, au foyer des rayons centraux; le signe de la différence A — B est donc celui de l'aberration.

» L'aberration des verres s'ajoute à celle de l'œil; il est facile d'en tenir compte, mais elle est généralement négligeable. Si l'on désire plus de précision que n'en comporte l'intervalle des verres de la boîte, il suffit que l'observateur se déplace un peu et tienne compte de cette correction par le calcul.

» L'astigmatisme donnant lieu à une double marche est fort gênant. Cependant quelques cas peuvent encore être utilisés en déplaçant la lumière dans le plan d'un méridien principal; alors la lumière inverse de l'aberration chemine dans la direction de ce plan, tandis que celle de l'astigmatisme suit la direction perpendiculaire, ce qui permet d'éviter la confusion.

» Pendant la détermination des verres A et B, l'accommodation du sujet

doit rester fixe, d'où l'utilité de l'atropine. D'ailleurs, chez l'homme, quand la pupille a des dimensions normales, l'aberration est si réduite qu'elle échappe généralement, alors qu'avec l'atropine, elle atteint d'une fraction à plusieurs dioptries.

» C'est ainsi que j'ai pu mesurer l'aberration chez l'homme, le mouton, le chat, le lapin et même le pigeon.

» La variété des résultats obtenus, particulièrement chez l'homme, soulève des questions intéressantes; je me propose d'y revenir prochainement. »

CHIMIE. — *Sur le poids atomique du palladium.* Note de MM. **A. Joly** et **E. Leidié**, présentée par M. Troost.

« En appliquant la méthode de séparation du palladium que nous avons décrite il y a deux ans (*Comptes rendus*, t. CXII, p. 1259), nous avions pu nous procurer un poids assez notable de ce métal. Pour vérifier sa pureté, nous l'avons transformé en composés simples, de formules bien définies dont nous nous sommes proposé de faire une analyse aussi précise que possible, ce qui nous conduisait naturellement à soumettre à un nouveau contrôle le poids atomique du palladium.

» Le nombre 106,35, déduit par M. Keiser (*Am. Journ.*, t. XI, p. 398) de l'analyse du chlorure de palladamine, nombre qui diffère à peine de celui que Berzélius avait obtenu en analysant le chloropalladite de potassium, pouvait-il être admis définitivement? Il nous paraissait un peu trop élevé en comparaison des nombres obtenus récemment pour les cinq autres métaux du platine. Entre temps, MM. Bailey et Thornton (*Journ. of the Chem. Soc.*, t. LXII, p. 748, août 1892) et MM. Keller et Smith (*Am. Journ.*, t. XIV, p. 423, octobre 1892) trouvaient pour le poids atomique du palladium des nombres très différents. Il n'était donc pas sans intérêt de publier nos déterminations, que nous considérons d'ailleurs encore comme provisoires; elles étaient faites par une méthode distincte de celle de ces Messieurs et sur un composé différent.

» Le palladium que nous avions extrait des résidus de fabrication du platine, déjà pur, joint à un échantillon de métal pur que nous devions à l'obligeance de MM. Matthey, Johnson et C°, de Londres, a été transformé de nouveau en palladionitrite de potassium, puis en chloropalladite. Les 378 grammes de sel obtenus ont été purifiés par de nouvelles cristallisa-

tions, amenés enfin à l'état de cristaux microscopiques et essorés à la trompe.

» *Électrolyse.* — Le chlorure double a été électrolysé en solution aqueuse acidulée par l'acide chlorhydrique. L'appareil se compose de deux cylindres concentriques en platine; l'électrode négative (hauteur : $6^{cm},0$; diamètre : $1^{cm},7$; poids : $3^{gr},8896$) est suspendue par des fils de platine soudés, au centre d'un vase de Bohême de 200^{cc} de capacité; elle est enveloppée de toutes parts par l'électrode positive (hauteur : $6^{cm},5$; diamètre : $4^{cm},7$). Des ouvertures pratiquées dans les deux cylindres permettent aux liquides de circuler librement. Le vase de verre est soutenu par un large disque en platine qui repose sur les bords d'un bain-marie maintenu à 50°-55°. L'intensité du courant ($0^{amp},1$) est maintenue constante pendant dix à douze heures. Le cylindre négatif, recouvert du palladium déposé, est lavé, séché et n'est pesé qu'après avoir été chauffé dans un courant d'hydrogène, puis refroidi dans un courant de gaz carbonique. Il est posé dans un étui en verre, taré par un tube de même verre et de même volume; les poids sont en platine iridié, soigneusement étalonnés.

» *Première série.* — Le sel est desséché seulement dans le vide sec.

	$PdCl^2, 2KCl$.	Pd.	$\frac{Pd}{PdCl^2, 2KCl}$.	2 K Cl.	$\frac{Pd}{2KCl}$.
I........	1,2055	0,3919	105,749	0,5520	105,643
II........	1,2178	0,3937	104,881	0,5551	105,535
III.......	1,2518	0,4048	104,923	0,5687	105,916

» *Deuxième série.* — Le sel a été desséché dans le vide sec à 100°.

	$PdCl^2, 2KCl$.	Pd.	$\frac{Pd}{PdCl^2, 2KCl}$.	2 KCl.	$\frac{Pd}{2KCl}$.
IV.........	1,3635	0,4422	105,374	0,6186	106,368
V..........	3,0628	0,9944	105,545	0,3929	106,229
VI.........	1,4845	0,4816	105,405	0,6782	105,694
VII........	1,7995	0,5838	105,427	0,8206	105,861

» La première série est à rejeter, car nous avons vérifié en entreprenant la seconde série que le sel, même après un séjour de deux mois dans le vide sec, perdait environ 0,23 pour 100 d'eau. Nous rejetons les nombres déduits de la pesée du chlorure de potassium, la longueur des évaporations et la pesée directe du sel ne présentant qu'une précision faible; enfin, *a priori,* nous avions renoncé au dosage du chlore comme trop incertain.

» La moyenne des nombres obtenus en prenant le rapport du métal au sel primitif desséché à 100° est

$$105,438\ (^1).$$

---

(1) H = 1, O = 15,96, Cl = 35,37, KCl = 74,40.

» Ce nombre diffère peu de celui qui a été déduit par MM. Bailey et Thornton de l'analyse du chlorure de palladamine

105,459.

» *Réduction par l'hydrogène.* — Sans entrer dans des indications précises sur le mode opératoire, citons les nombres ainsi obtenus :

	$PdCl^2, 2KCl$.	Pd.	$\frac{Pd}{PdCl^2, 2KCl}$.	2KCl.	$\frac{Pd}{2KCl}$.
	gr	gr	gr	gr	gr
I	2,4481	0,7949	105,560	1,1168	105,911
II	1,8250	0,5930	105,671	0,8360	105,656
		Moyenne	105,665		

» Le métal, réduit en présence du chlorure de potassium, peut, ce nous semble, entraîner le sel mécaniquement, ce qui élève le poids atomique; cette méthode nous paraît moins bonne que la précédente.

» Les nombres 105,4 ou 105,5 qui se trouvent ainsi déduits de deux séries de nombres obtenues par des expérimentateurs distincts et par des méthodes très différentes seront adoptés par nous provisoirement.

» Nous nous proposons, après avoir fait subir à l'appareil à électrolyse quelques modifications qui nous permettront d'apporter à nos mesures plus de précision, de reprendre la détermination des poids atomiques des métaux du platine, à la préparation et à la purification desquels nous avons consacré deux années de travail. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action des alcoolates alcalins sur l'anhydride camphorique et quelques autres anhydrides.* Note de M. **P. Cazeneuve**, présentée par M. Friedel.

« En faisant réagir les alcoolates sodiques sur l'anhydride camphorique, on obtient les orthoéthers acides de l'acide camphorique ([1]). Avec l'éthylate de sodium, on obtient l'éther orthoéthylcamphorique (expression de Brühl).

» Me basant sur le point d'ébullition qui n'a qu'une valeur relative (200°-210° sous 22^{mm} de pression), le corps régénérant à l'ébullition une

([1]) J'ai signalé le fait le 6 avril 1892, à la Société chimique (*Bulletin* du 5 mai 1892, p. 243).

très notable quantité d'anhydride camphorique, j'ai cru un instant avoir produit l'éther de saponification (allo-éther). Quelques cristaux de ce dernier éther, obligeamment mis à ma disposition par M. Friedel, n'ont point déterminé la cristallisation de mon produit. D'ailleurs j'ai reconnu que l'action de l'alcool et de l'acide chlorhydrique ne donnait pas l'éther diéthylique, ce qui n'aurait pas manqué d'arriver dans le cas de l'allo-éther.

» M. Haller, sur mes indications, faisant la réaction avec le méthylate de sodium, obtint l'orthoéther acide méthylcamphorique, lequel cristallise (F. 77°) et dont l'identification est facile.

» Depuis quelque temps déjà, cette réaction était un fait établi. Une Note de M. James Walker sur les éthers de l'acide camphorique, où ce chimiste utilise cette réaction, m'engage à publier mes observations (¹).

» J'ai exécuté l'opération dans les conditions suivantes :

» 5^{gr} de sodium sont dissous au sein de l'alcool absolu dans un ballon à long col. Dans le liquide chaud, on projette 20^{gr} d'anhydride camphorique sec. Une réaction vive a lieu; on chauffe quelques instants pour achever la dissolution. Le liquide sirupeux obtenu, versé dans l'eau, s'y dissout entièrement et donne, par addition d'acide chlorhydrique, l'éther acide orthoéthylcamphorique, qui se précipite liquide au fond du vase. On le sépare de l'eau complètement, en le dissolvant dans l'éther de pétrole. Ce dernier, par évaporation au bain-marie, donne l'éther camphorique.

» La réaction a lieu par simple addition de l'alcoolate alcalin, avec rupture de la chaîne d'anhydrisation. En adoptant les idées de M. Friedel, on a

$$\begin{array}{l} CO \\ |\diagdown \\ CO \\ \diagup\diagdown\,|CO \\ \quad\;\, | \end{array} + C^2H^5.ONa = \begin{array}{l} CO.O(C^2H^5) \\ | \\ CONa \\ \diagup\diagdown\,|CO \\ \quad\;\, | \end{array}.$$

Ce sel sodique peut d'ailleurs être isolé. Au lieu de verser dans l'eau le liquide sirupeux alcoolique, provenant de la réaction, on l'additionne d'éther absolu qui précipite un corps butyreux lequel, lavé à l'éther et rapidement séché, donne à l'analyse une quantité de sodium très approchée

(¹) *Journ. of the Chem. Soc.*, décembre 1892, p. 1088.

de la théorie. Ce sel sodique est incristallisable, très déliquescent, très soluble dans l'eau et dans l'alcool absolu.

» L'éther orthométhylcamphorique se produit dans les mêmes conditions.

» La préparation de l'éther orthoamylcamphorique demande quelques détails :

» 5^{gr} de sodium sont dissous à chaud dans 100^{gr} d'alcool amylique pur, exempt d'eau. Dans le liquide en ébullition, on projette 20^{gr} d'anhydride camphorique sec. La réaction est vive. Le liquide se prend rapidement en masse. On traite par l'eau; il se sépare deux couches, l'une aqueuse, renfermant un peu de camphorate bisodique, si l'alcool amylique employé n'était pas parfaitement déshydraté, l'autre constituée par l'excès d'alcool amylique tenant en solution l'éther sodé.

» On chasse l'alcool amylique à la chaleur du bain-marie; on reprend par l'eau qui dissout l'orthoamylcamphorate sodique, et l'on précipite par l'acide chlorhydrique. En agitant avec l'éther le pétrole et faisant évaporer au bain-marie, on obtient le corps pur.

» Cet éther orthoamylcamphorique est un liquide très visqueux, sorte de résine translucide, pâteuse, incolore, qui se décompose, chauffée sous pression réduite, au delà de 250°. Je n'ai pu le faire cristalliser.

» En ce moment, je poursuis cette étude sur les phénols. Le phénol ordinaire, dans les mêmes conditions, paraît donner un éther camphorique.

» J'ai essayé cette action des alcoolates alcalins, et en particulier de l'éthylate de sodium sur les anhydrides phtalique, succinique, sur la lactide et la coumarine. Les résultats ont été les suivants :

» La réaction a toujours lieu avec vivacité. Mais soit l'addition d'eau, soit l'addition d'alcool à 93° pour isoler les corps, amène la saponification du monoéther formé, par formation de soude, aux dépens de l'excès de l'alcoolate, et réaction saponifiante de cette dernière sur les éthers formés. On obtient du succinate bisodique, du phtalate bisodique.

» La lactide ne donne pas davantage, dans ces conditions, d'éther monoéthylique isolable. On retire un lactate bisodique.

» Enfin la coumarine donne simplement, avec l'éthylate de sodium, de la coumarine sodée avec formation d'alcool. Le phénomène d'addition de l'éthylate avec rupture de la chaîne n'a pas lieu.

» La seule conséquence immédiate et logique à déduire de ces essais comparatifs est que les éthers de l'acide camphorique sont plus difficile-

ment saponifiables que ceux des acides succinique et phtalique, et que son anhydride est différent d'une lactide ou d'une coumarine.

» J'ai institué là, dans tous les cas, une méthode générale de formation des orthoéthers de l'acide camphorique, qui me paraît simple et féconde. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Modification de la pression artérielle sous l'influence des toxines pyocyaniques.* Note de MM. **Charrin** et **Teissier.**

« Les sécrétions du bacille pyocyanique agissent sur les vasomoteurs; elles paralysent les centres vasodilatateurs. Gley et Charrin l'ont établi ; Doyon et Morat, Ruffer et Sherrington, etc. l'ont confirmé.

» En se basant sur ces données, on a pu concevoir des espérances au point de vue thérapeutique. Le professeur Bouchard (1) a ouvert la voie. Au cours de recherches spéciales, entreprises dans son service, il nous a été possible de relever les changements subis par la pression artérielle. Nous avons poursuivi cette étude, en utilisant le sphygmomanomètre du professeur Potain, instrument sûr, si l'on observe les règles voulues. Bien entendu, les explorations ont eu lieu dans des conditions identiques, absolument comparables. Elles ont été faites sur des tuberculeux, puis sur un convalescent de fièvre typhoïde, malade chez lequel la pression était très basse.

» Le liquide employé n'est autre que les produits solubles du microbe de la suppuration bleue. Ces produits ont été fabriqués par ce microbe soit dans du bouillon de bœuf, soit dans le milieu suivant :

	gr		gr
PO^4KH^2	0,100	$MgSO^4 + 7Aq$	0,050
$CO^4Na2H + 12Aq$	0,100	Ac. aspartique neutralisé par la soude	4,433
CO^3KH	0,134	Eau	q. s. pr 1lit
$CaCl^2$	0,050		

» On a usé, tour à tour, de cultures jeunes et de cultures plus âgées, de cultures filtrées et de cultures stérilisées sans la filtration, sans la chaleur. Des injections d'eau distillée ont permis de contrôler les résultats.

---

(1) Bouchard, *Action des toxines sur les vasomoteurs* (*Comptes rendus* du 28 octobre 1891). — Charrin, *Les toxines causent la fièvre, etc.;* Bouchard et Charrin, *Action des toxines sur la température* (*Comptes rendus* du 26 décembre 1892).

» Voici quelques-unes de nos expériences :

OBSERVATIONS I ET II.

Injection de $0^{cc},5$ *de toxine âgée de* 16 *jours en milieu albumineux.*

» I. 1° Tuberculeux :

	Avant injection.	Après injection.			
		11^h.	2^h.	5^h.	Lendemain.
Pression artérielle . .	$11^{cm},08-12^{cm}$	13^{cm}	13^{cm}	13^{cm}	»
Pouls	100	104	100	108	»
Température rectale.	38°,6	39°	39°,4	39°,2	»

Élévation de $1^{cm},02$.

» II. 2° Fièvre typhoïde (convalescent) :

Pression artérielle . .	$10^{cm},05$	11^{cm}	12^{cm}	13^{cm}	$10^{cm},08$
Pouls	86	82	100	104	86
Température rectale.	37°	37°,2	37°,9	38°,2	37°,4

Élévation de $2^{cm},05$.

OBSERVATION III.

Injection de $0^{cc},75$ *de toxine âgée de* 16 *jours en milieu albumineux.*

» Tuberculeux :

Pression artérielle . .	$12^{cm},04$	$14^{cm},06-15^{cm}$	15^{cm}	$14^{cm},05$	13^{cm}
Pouls	96	106	112	112	96
Température rectale.	38°,2	38°,6	39°,6	40°	38°,4

Élévation de $2^{cm},05$.

OBSERVATIONS IV ET V.

Injection de $0^{cc},5$ *de toxine âgée de* 3 *jours. Milieu albumineux.*

» IV. Tuberculeux :

Pression artérielle . .	$12^{cm},07$	$13^{cm}-13^{cm},02$	$13^{cm},05$	$13^{cm},02$	$12^{cm},08$
Pouls	100	92	96	96	96
Température rectale.	38°,7	38°,4	38°,6	38°,6	38°,7

Élévation de $0^{cm},8$. : effet peu accentué.

» V. Fièvre typhoïde (convalescent) :

Pression artérielle . .	$10^{cm},08-11^{cm}$	$11^{cm},08-12^{cm}$	$10^{cm},04$	11^{cm}	$10^{cm},08-11^{cm}$
Pouls	88	80	76	84	88
Température rectale.	36°,6	36°,8	37°	37°	37°,1

Élévation de 1^{cm}.

» *Nota.* — Dans les deux cas, trois heures après : retour de PA à un degré inférieur à celui constaté avant l'expérience.

OBSERVATIONS VIII ET IX.

Injection 1^cc de toxine (milieu acide aspartique), de 16 jours.

» VIII. Tuberculeux :

	Avant injection.	Après injection. 11^h.	2^h.	5^h.	Lendemain.
Pression artérielle	12^cm	13^cm,02	13^cm	12^cm,8	12^cm
Pouls	112	108	116	112	108
Température rectale	38°,1	39°,2	39°,5	39°,5	39°,3

Élévation de 1^cm,02.

» IX. Fièvre typhoïde (convalescent) :

Pression artérielle	11^cm	12^cm	11^cm,08	11^cm,05	11^cm
Pouls	92	84	92	88	116
Température rectale	37°	37°,1	37°,3	37°,6	37°,6

Élévation de 1^cm durable.

OBSERVATIONS X ET XI.

Injection de 1^cc d'eau distillée.

» X. Tuberculeux :

Pression artérielle	12^cm	12^cm	11^cm	11^cm	11^cm08
Pouls	108	112	112	120	116
Température rectale	38°,8	38°,1	37°,8	38°,3	38°,6

» *Nota.* — Donc diminution au lieu de l'augmentation habituelle.

» XI. Fièvre typhoïde :

Pression artérielle	12^cm	12^cm	12^cm	12^cm	11^cm,08-12
Pouls	84	84	88	92	88
Température rectale	37°,2	37°3	37°,4	37°,6	37°,2

» *Nota.* — Sans aucune injection, les pressions artérielles du tuberculeux ont présenté : variations en moins, 10^cm, 11^cm,05; celles du typhique n'ont pas varié.

» Ces données autorisent les conclusions suivantes :

» L'injection sous-cutanée de toxines pyocyaniques élève la pression artérielle. Cette élévation est directement proportionnelle à l'âge de la culture, à la richesse du bouillon en albuminoïdes, à la quantité introduite sous la peau; elle est également plus marquée, si le liquide contient le protoplasma microbien.

» Remarquons que ces augmentations de pression sont passagères, donnée qui concilie nos résultats avec les notions que nous possédons sur la fièvre. Notons encore que des expériences, poursuivies par Gley et Charrin, confirment nos conclusions.

» On voit par là, une fois de plus, que si l'action des sécrétions bactériennes varie en intensité, suivant les espèces, elle varie également suivant les doses, l'âge de ces sécrétions, la nature des milieux où elles sont nées, etc. »

PATHOLOGIE ANIMALE. — *Sur divers cas de gingivite arthro-dentaire infectieuse, observés chez des animaux.* Note de M. V. **Galippe**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« En 1888, j'ai signalé à l'Académie l'existence, chez un éléphant captif, d'une maladie décrite chez l'homme par M. Malassez et par moi, sous le nom de gingivite arthro-dentaire infectieuse ou *Pyorrhea alveolaris*. Depuis, j'ai poursuivi mes recherches et j'ai constaté chez d'autres animaux l'existence de la Pyorrhée alvéolaire.

» C'est ainsi que, sur une *panthère*, morte au Muséum en 1887, j'ai fait l'étude histologique des lésions. Elles sont identiques à celles que j'ai décrites chez l'homme et chez les animaux. Elles en diffèrent, dans ce cas particulier, par l'intensité du processus destructif observé au niveau de la couronne et qui pouvait faire croire à l'existence de caries superficielles. Un autre point à noter est l'importance des réparations osseuses, venant combler les lésions destructives au voisinage du sommet des racines.

» On conçoit que des animaux atteints de cette affection ne s'alimentent que difficilement et qu'ils meurent sous l'influence de l'épuisement ou de maladies infectieuses intercurrentes.

» C'est ce qui a été observé par M. Mégnin chez plusieurs *Kanguroos* de *Bennett*, ayant succombé à une affection dont la cause directe était ignorée. A l'autopsie, M. Mégnin avait trouvé l'intestin vide, ce qui prouvait que ces animaux, au moins dans les derniers jours de leur vie, ne mangeaient plus. Le maxillaire présentait des lésions que j'ai étudiées; sur des coupes microscopiques pratiquées à la fois sur les dents et sur le maxillaire, j'ai pu déterminer l'existence des lésions de la Pyorrhée alvéolaire; l'envahissement et la destruction du ligament alvéolo-dentaire par une association microbienne; chez certaines dents, les racines même étaient détruites. Le maxillaire n'avait pas échappé à ces phénomènes destructifs. On observait des abcès aussi bien dans le maxillaire que dans le ligament, ces derniers, souvent au voisinage des nerfs, ce qui devait rendre la mastication très douloureuse. Le trait saillant des lésions observées est une infection polymicrobienne ayant envahi le maxillaire, le ligament, le cément et la dentine.

» Pour des raisons que j'ai longuement exposées antérieurement, les *chiens*, surtout ceux qui vivent dans nos appartements, sont très sujets à la Pyorrhée alvéolaire. La gravité des lésions varie suivant l'ancienneté de la maladie; mais elles sont comparables, à tous les points de vue, à celles que nous avons observées chez les autres animaux.

» Le caractère infectieux de cette maladie est de nature à faire redouter le contact de la salive des animaux malades.

» Les *singes*, lorsqu'ils vieillissent, deviennent redoutables par leurs morsures. Leurs canines sont puissantes et acérées; pour les désarmer, on a l'habitude, dans les ménageries, d'en couper l'extrémité. Cette opération, difficile à exécuter, dépasse souvent le but proposé et la pulpe se trouve mise à nu. Celle-ci s'infecte et s'enflamme; elle provoque, soit spontanément, soit à la pression, de très vives douleurs, puis des fluxions, des abcès, etc. Les animaux se trouvent dans la même situation que s'ils avaient une carie dentaire pénétrante. Les lésions observées sont d'origine microbienne et portent à la fois sur les dents et sur le maxillaire. »

MINÉRALOGIE. — *Gisement primaire de platine dans l'Oural.* Note de M. A. **Inostranzeff**, présentée par M. Daubrée.

« L'été dernier, j'ai été témoin de la découverte, dans l'Oural, d'un gîte primaire de platine dans la région des célèbres gisements (alluvions) platinifères de Nijny-Taguilsk, appartenant au prince Demidoff-San-Donato et situés sur le versant occidental de l'Oural, dans le bassin des rivières Visim, Martiane et Tchaouj. Toutes ces rivières naissant sur les flancs du mont Solovieff, on avait lieu d'y présumer et chercher depuis longtemps le gîte primaire du platine. Pourtant, les recherches restaient infructueuses. Ce n'est que par hasard que l'on découvrit, l'été passé, dans la roche-mère constituant le mont Solovieff, une enclave de $0^{m},35$ de diamètre, consistant en fer chromé et en serpentine, avec une petite quantité de dolomie. Le fer chromé et la serpentine y sont associés en bandes alternantes, rappelant la répartition de la serpentine dans l'ophicalcite; des restes anguleux de la roche-mère sont disséminés dans le nid susindiqué. A la loupe, on parvient à découvrir, dans la roche de l'enclave, de petits grains de platine natif.

» L'analyse chimique des parties de la roche qui ne contenaient point de platine en grains, visibles à la loupe, y découvrit une teneur en platine de 0,0107 pour 100 (moyenne de deux analyses).

» Pour déterminer la teneur en platine j'eus recours, dans la première analyse, au chloroplatinate de potasse (ce qui me donna 0,0103 pour 100); dans la seconde, à la réduction au moyen du zinc (ce qui me donna 0,014 pour 100).

» Le platine est donc contenu dans la roche en parcelles microscopiques.

» L'analyse microscopique de la roche-mère du mont Solovieff démontra que la roche consiste en des grains anguleux d'olivine, cimentés par de la serpentine vert-clair, parsemée de grains point très nombreux de fer chromé.

» La roche en question peut donc être envisagée comme la variété des péridotites connue sous le nom de *dunite*. La roche de l'enclave se trouve en contact tantôt avec la dunite fraîche, intacte, tantôt avec la dunite désagrégée, y entrant alors par des apophyses. »

M. **Daubrée**, à propos de cette Note de M. Inostranzeff, présente les observations suivantes :

« La présence du platine, en quantité dosable, dans les parties de la roche où ce métal est invisible à l'œil nu, est un fait nouveau et intéressant que nous fait connaître M. Inostranzeff.

» Quant à la nature minéralogique de cette roche matrice du platine, je demande la permission de le rappeler, son observation confirme tout à fait celle que j'ai présentée autrefois ([1]), en signalant une roche provenant également des exploitations de Nischny-Taguilsk, où sont disséminés des grains de platine natif et qui est formée aussi de péridot et de serpentine avec fer chromé. »

GÉOLOGIE. — *Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans l'Atlas de Blida (Algérie)*. Note de M. **E. Ficheur**.

« Le massif de Blida, comprenant les monts des Beni-Salah et des Mouzaïa, présente le bourrelet le plus saillant de l'Atlas Métidjien. Ses contreforts s'abaissent rapidement au nord vers la plaine, et se prolongent à l'est et à l'ouest par des chaînons de moindre importance.

» L'axe de ce massif est constitué par une puissante formation de schistes argileux, souvent ardoisiers, de structure uniforme dans la masse centrale, intercalés de bancs irréguliers de quartzites dans les assises supérieures; aucun débris fossile n'est venu jusqu'ici donner d'indication sur l'âge de

([1]) *Comptes rendus*, t. LXXX, p. 719; 1875.

ces schistes qui, par leur facies tout particulier, ne présentent aucune analogie avec les diverses formations secondaires de l'Algérie. La seule indication fournie par la Stratigraphie nous les montre en discordance sous le gault; je les désignerai sous le nom de *schistes de la Chiffa*, du défilé bien connu qui les entaille sur toute la largeur du massif.

» Ce noyau isolé, en forme d'ellipse très allongée, est recouvert et entouré par les divers étages de la série crétacée, qui constituent toute l'ossature de la chaîne dans ses prolongements à l'est (massif de Tablat), au sud (crêtes des Beni-Messaoud) et à l'ouest (chaînons des Soumata). On y rencontre les étages du *gault*, du *cénomanien*, du *sénonien* et du *danien*. Le facies de chacun de ces étages a été défini dans les publications récentes sur les régions avoisinantes; j'ajouterai, en ce qui concerne l'étage supérieur, que la découverte d'ammonites du genre *Pachydiscus* permet définitivement de préciser sa situation au sommet du crétacé (1). Au-dessus viennent quelques lambeaux de terrain nummulitique (éocène moyen), puis des marnes de l'étage cartennien (miocène inférieur).

» La rareté presque absolue de fossiles, l'absence de grandes lignes de strates, ont fait de cette région, malgré sa proximité d'Alger, une contrée deshéritée et ingrate pour les géologues, successivement rebutés par des recherches infructueuses.

» L'étude stratigraphique que je viens de reprendre me faisant constater des superpositions anormales, m'a amené à reconnaître l'existence d'un grand pli anticlinal renversé et couché sur toute l'étendue du versant nord de ce massif, environ 30^{km} de longueur. Ce pli est déversé vers le nord-nord-ouest, de telle sorte que la charnière anticlinale se trouve à peu près au niveau de la plaine. L'ensemble des couches renversées forme une nappe de recouvrement, démantelée par les érosions, qui s'étend sur une largeur de 3^{km} à 4^{km}.

» Au niveau de Blida, les contreforts qui s'étendent entre cette ville et l'entrée des gorges de la Chiffa sont couronnés par un revêtement de schistes recouvrant le sénonien, sous lequel se montrent, dans tous les ravins, les marnes de l'étage cartennien. Au-dessous de ces marnes, on retrouve en plusieurs points le sénonien, en situation normale, ce qui permet de fixer l'allure du pli synclinal recouvert.

» A l'ouest de la Chiffa, sur les pentes inférieures du pic de Mouzaïa, le recouvrement est indiqué par la superposition au sénonien de lambeaux de schistes et quartzites de la Chiffa, formant plusieurs îlots jusqu'au niveau de la plaine.

» C'est dans la partie est, au-dessus de Souma, que la série renversée présente la succession nette et complète des divers étages crétacés, surmontant, en ordre inverse, les deux étages de l'éocène moyen, dont j'ai déterminé, dans des études antérieures, les relations stratigraphiques. Cet accident remarquable vient se compléter par la

(1) J'ai eu la bonne fortune de rencontrer, dans les argiles et quartzites de cet étage, deux échantillons d'ammonites, aux environs du Fondouk, dans une course faite en mars 1892, en compagnie de deux collaborateurs de la Carte géologique de l'Algérie, MM. Blayac et Répelin.

présence de plissements secondaires également renversés, vers le nord, dans une zone plus élevée du même contrefort.

» L'absence de certains termes de la série crétacée (gault, cénomanien, danien), dans les environs de Blida, s'explique par l'ablation du danien et par la transgression du sénonien dont les exemples sont fréquents dans cette chaîne.

» En résumé, il existe, sur le flanc nord de l'Atlas de Blida, et sur toute l'étendue de la zone occupée par les schistes de la Chiffa, un plissement anticlinal, affectant toute la série sédimentaire, étiré et renversé vers le nord. Cet accident paraît vraisemblablement le résultat d'une poussée latérale du nord contre la masse résistante des schistes de la Chiffa, qui ont formé, selon toute apparence, une île dans la mer crétacée des périodes moyenne et supérieure. Ce plissement est nettement postérieur à la période cartennienne, et, très probablement, à l'étage helvétien, dont les couches se montrent disloquées, à l'extrémité de ce massif, sur les pentes du contrefort de la rive gauche de l'Harrach.

» L'existence de ce pli est d'autant plus imprévue que les terrains de tout ce versant forment des contreforts ondulés, qui s'abaissent à la plaine avec des pentes assez régulières, sans que rien à la surface vienne trahir un pareil effort de compression. D'après les études détaillées, faites dans les prolongements de cette chaîne, j'estime que ce refoulement est limité au massif de Blida.

» Aucun fait de cette importance n'a été jusqu'ici signalé en Algérie; il paraît probable que des accidents de cette étendue sont au moins très localisés. Dans la chaîne du Djurjura, j'ai constaté en plusieurs points un déversement des calcaires liasiques sur le jurassique plus récent (Azerou-Tidjer), mais avec des inclinaisons qui dépassent peu la verticale. J'ai pu cependant, dans une course récente, observer, dans la partie ouest, sur le versant nord du massif de l'Haïzeur, un exemple remarquable de torsion des couches liasiques, montrant les marno-calcaires du lias supérieur repliés sous les calcaires compacts du lias moyen; ces accidents sont une réduction des grands plissements alpins et ne présentent en rien le caractère du pli couché de l'Atlas.

» Nous sommes ici en présence d'un accident analogue à ceux qui ont été décrits d'une façon magistrale en Provence par M. Marcel Bertrand. Je suis heureux d'attester que c'est aux démonstrations si complètes qui ont été données de ces importants phénomènes par ce savant géologue, dans la réunion de la Société géologique en Provence, en 1891, que je dois d'avoir interprété facilement les renversements de la région de Blida.

» Je me propose d'approfondir, sous la direction du Service géologique de l'Algérie, la stratigraphie détaillée de ce massif, et je puis espérer, d'après ce que j'ai pu entrevoir, que d'autres observations non moins importantes viendront compléter ces premières données, et multiplier les analogies avec les zones de plissement des régions classiques. »

Dom Lamey adresse, de Cluny, une Note sur le mode de formation des mers lunaires.

M. P. Navrotsky adresse, de Saint-Pétersbourg, une Note « Sur un compas divisant l'angle en trois parties égales ».

M. Ch. Contejean annonce que la température est descendue à —30°,2 à Montbéliard, dans la nuit du 16 au 17 janvier.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures et demie. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 23 janvier 1893.

Étude clinique de la cardio-sclérose (cardiopathies artérielles, artério-sclérose du cœur), par Henri Huchard, médecin de l'Hôpital Bichat. Paris, F. Alcan, 1893; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Charcot.)

Les maladies de la Vigne, par Pierre Viala, Docteur ès sciences, Professeur de Viticulture à l'Institut national agronomique. Paris, Masson, 1893; 1 vol. in-4°.

Recherches d'Anatomie normale et pathologique sur l'appareil dentaire de l'éléphant, par le Dr V. Galippe. (Extrait du *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux*.) Paris, F. Alcan, 1891; 1 broch. in-8°.

Le Thimus serpyllum, dans la cure de l'aphte épizootique (Fièvre aphteuse,

mal blanc, cancre volant.) Relation au Ministère d'Agriculture en Italie du Prof. Chev. JEAN-PIERRE PIANA. Milan, 1892; broch. in-8°.

Analecta algologica. Observationes de speciebus algarum minus cognitis earumque dispositione, auctore J.-G. AGARDH. (Ex *Actis Soc. physiographicæ lundensis*. Tome XXVIII.) Lundæ, 1892, formis berlingianis; 1 vol. in-4°.

Il calore specifico dell' acqua. Memoria dei Proff. A. BARTOLI ed E. STRACCIATI; 1 vol. in-4°.

TOCCA SANA MORANDI. *Rimedio esterno simplice, immediato, gratuito contro il saglione nei bovini;* broch. in-18.

Atti della Accademia pontaniana, volume XXII. Napoli, 1892; 1 vol. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 26 décembre 1892.)

Note de M. *H. de la Fresnaye,* Méthode Doppler-Fizeau :

Tome CXV, page 1292, ligne 8, *au lieu de* 1° Que $V + a - v$ représente...., *lisez* 1° Que $t(V + a - v)$ représente....

Même page, ligne 9, *au lieu de* 2° Que $V + a' - v'$ représente...., *lisez* 2° Que $t'(V + a' - v')$ représente....

(Séance du 16 janvier 1893.)

Note de M. *M. Vèzes,* Sur un platonitrite acide de potassium :

Tome CXVI, page 101, ligne 9, *après les mots* la proportion trouvée pour l'hydrogène lui-même, *ajouter* (trouvé, 0,49; calculé, 0,42).